

Trabajo Práctico Final

## **SISTEMA EXPERTO PARA LA DETECCIÓN DE TRASTORNOS DE ANSIEDAD**

[75.67] Sistemas Automáticos de Diagnóstico y Detección de Fallas I

Profesor: M. Ing. Hernán Merlino

Integrantes	Número de padrón
Feijoo, Sofia	101148
Gabrielli, Agustín	104954
Panetta, Martina	103713
Perez Andrade, Violeta	101456
Mombrú, Melanie	103882

# Índice

<b>Introducción</b>	<b>2</b>
<b>Análisis de alternativas propuestas</b>	<b>3</b>
Alternativa 1: “Diagnóstico de trastornos psicológicos”.	3
Alternativa 2: “Prescripción de medicación psiquiátrica”.	3
Elección preliminar	4
<b>Transcripción del análisis del experto</b>	<b>5</b>
Trastorno de ansiedad por separación	6
Trastorno de ansiedad generalizada	6
Trastorno de ansiedad social (fobia social)	7
Trastorno de pánico	7
<b>Viabilidad</b>	<b>8</b>
<b>Emparrillado</b>	<b>9</b>
<b>Diseño de la parrilla</b>	<b>9</b>
<b>Matrices de distancias y opuestos</b>	<b>10</b>
Matriz de distancias de elementos	13
Matriz de distancias de características	14
<b>Interpretación</b>	<b>17</b>
<b>Desarrollo de prototipos</b>	<b>19</b>
<b>Diccionario de conceptos</b>	<b>19</b>
<b>Tabla concepto – atributo – valor</b>	<b>20</b>
<b>Mapa de relaciones</b>	<b>20</b>
<b>Tabla de decisión</b>	<b>21</b>
<b>Pseudo-reglas</b>	<b>22</b>
Regla 1	22
Regla 2	22
Regla 3	23
Regla 4	23
<b>Identificación de inferencias</b>	<b>24</b>
<b>Implementación del sistema</b>	<b>24</b>
<b>Conclusión</b>	<b>25</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>26</b>

## Introducción

La salud mental es un tema de gran importancia en la actualidad. La detección temprana de afecciones psicológicas puede ser crucial para brindar un tratamiento adecuado y mejorar la calidad de vida del paciente.

Implementar una IA de aprendizaje automático no es posible actualmente debido a la cantidad limitada de datos para entrenarla y mantenerla. Generalmente los profesionales tratan con la vida privada de su paciente y no hay suficientes registros en este campo de la salud que sean útiles para el aprendizaje automatizado.

Por este motivo, en este trabajo práctico planteamos resolver el problema con un Sistema Experto que puede ser una herramienta valiosa para ayudar en la detección y diagnóstico de estas afecciones.

Un Sistema Experto es una aplicación con conocimientos sobre un dominio determinado que permite resolver problemas a partir de razonamiento de forma similar a como lo haría un profesional en su campo. Es importante no considerar que el sistema experto puede reemplazar al profesional sino tomarlo más como una herramienta de apoyo de diagnóstico.

Estos sistemas pueden tomar en cuenta una amplia variedad de factores, incluyendo, por ejemplo, edad e historia clínica, y a partir de ellos identificar patrones en los síntomas del paciente que pueden ser difíciles de detectar por un profesional.

Los trastornos psicológicos son cada vez más comunes hoy en día, lo cual lleva directamente a una mayor demanda de atención psicológica. Sin embargo, diagnosticar correctamente un trastorno psicológico no siempre es fácil, y puede requerir una gran cantidad de tiempo y recursos por parte de los profesionales, es por eso que los sistemas expertos de diagnóstico de trastornos psicológicos pueden ser una buena alternativa para paliar esta situación.

## **Análisis de alternativas propuestas**

Inicialmente consideramos dos ideas posibles. Por un lado, la construcción de un Sistema Experto para el diagnóstico de afecciones psicológicas y, por otro, la creación de uno para el tratamiento de trastornos psicológicos.

Alternativa 1: *“Diagnóstico de trastornos psicológicos”*.

Esta primera idea consistió en desarrollar un Sistema Experto que permitiera diagnosticar si una persona padece de un trastorno psicológico específico, como por ejemplo: ansiedad, depresión o TOC. El tipo de profesional que se encargaría de aportar la información necesaria para este caso sería un psicólogo.

El usuario ideal de esta herramienta sería un profesional del mundo de la salud tanto un psicólogo, como un psicopedagogo o un ayudante terapéutico. Descartamos la posibilidad de construir un sistema de autodiagnóstico debido a los peligros que consideramos que esto implica. El objetivo es agilizar el tiempo de diagnóstico por parte de los profesionales y permitirles enfocarse en planes de tratamiento personalizados para cada paciente.

Alternativa 2: *“Prescripción de medicación psiquiátrica”*.

Nuestra segunda idea fue crear un Sistema Experto que permitiera recetar medicación psiquiátrica basándose en un diagnóstico previo del paciente y en una serie de condiciones adicionales como alergias, patologías previas y otros medicamentos que el paciente esté tomando actualmente.

El experto encargado de desarrollar este sistema sería también alguien del rubro de la salud mental, aunque ahora especializado en psiquiatría. El usuario de este sistema sería un psiquiatra que necesite indicar cierta medicación a un paciente y que utilice el sistema para analizar opciones posibles, facilitando la búsqueda de alternativas compatibles con patologías adicionales que el paciente tenga.

Entre las ventajas de esta idea se encuentra la eficiencia en la prescripción de medicamentos y la seguridad del paciente. La herramienta ayudaría a los psiquiatras a evitar posibles interacciones negativas entre diferentes medicamentos y a elegir el tratamiento adecuado para cada paciente.

## Elección preliminar

Luego de analizar ambas opciones, decidimos elegir la opción del diagnóstico de trastornos psicológicos debido a que, a pesar de que es una tarea muy compleja que requiere un alto nivel de conocimiento y experiencia por parte de un profesional de la salud mental, la opción de recetar medicación psiquiátrica implica un proceso mucho más complejo y delicado ya que para prescribir un medicamento psiquiátrico es necesario tener en cuenta no sólo el diagnóstico del paciente, sino también una serie de otras variables que ya mencionamos como alergias, patologías previas y otros medicamentos que pueda estar tomando, lo cual aumenta significativamente el número de factores a considerar y, por lo tanto, el riesgo de cometer un error. Además, el uso indebido de medicamentos psiquiátricos puede tener consecuencias inmediatas mucho más graves para la salud del paciente que el mal diagnóstico psicológico.

Esta alternativa se puede dividir a su vez en dos: un sistema que identifique múltiples afecciones psicológicas y otro que solo se centre en una afección en particular. Creemos que la primera opción podría presentar un mayor desafío en cuanto a su complejidad técnica y a la necesidad de contar con una base de datos muy completa para garantizar la precisión del diagnóstico, por eso, nos enfocaremos en un trastorno en específico.

Realizaremos la elección del trastorno con la ayuda del psicólogo que asesorará en la construcción del sistema. Para simplificar esta tarea, elegimos dos opciones concretas que nos son de interés y le consultaremos al experto cuál sería más conveniente. Las opciones son: *trastornos de la ansiedad* y *trastornos obsesivo-compulsivos (TOC)*.

## **Transcripción del análisis del experto**

Por un lado, los trastornos de ansiedad abarcan una amplia gama de manifestaciones clínicas y pueden tener diferentes causas subyacentes. Un sistema experto podría ser altamente efectivo en identificar patrones y síntomas específicos que indican un trastorno de ansiedad, ya que hay una mayor variabilidad en las presentaciones clínicas y las respuestas de los pacientes a diferentes situaciones desencadenantes.

Por otro lado, los trastornos obsesivo-compulsivos se caracterizan por la presencia de pensamientos intrusivos y rituales repetitivos que pueden ser más específicos y estandarizados. Si bien un sistema experto puede ser útil para identificar patrones repetitivos de comportamiento en los trastornos obsesivo-compulsivos, puede haber dificultades en la detección precisa de los pensamientos obsesivos subyacentes. La naturaleza intrusiva y personalizada de estos pensamientos puede requerir un enfoque más humano y la interpretación contextual de un terapeuta con experiencia en trastornos obsesivo-compulsivos.

Por estas razones, se considera como una opción más viable (así como útil) el desarrollo de un sistema experto para el diagnóstico de trastornos de la ansiedad.

El diagnóstico que realizan los psicólogos para este trastorno consiste en entrevistas clínicas (para recopilar información sobre síntomas, antecedentes y desencadenantes), cuestionarios (para evaluar la severidad de los síntomas), observación de comportamientos (identifican respuestas de ansiedad y patrones de evitación), y evaluaciones psicofisiológicas (para medir la respuesta del cuerpo al estrés).

La combinación de estos métodos hace a la eficacia del diagnóstico. Considerando estos ítems, el sistema experto sería muy útil tanto para recopilar información de síntomas y desencadenantes, como para evaluar severidad en algunos síntomas e identificar algunas respuestas y patrones de forma introductoria.

A continuación, se exponen algunas de las categorías de clasificación de trastornos de ansiedad principales que propone el experto para el desarrollo obtenidas del DSM-5.

## **Trastorno de ansiedad por separación**

Se caracteriza por una ansiedad excesiva y poco realista en relación con la separación de personas significativas o del hogar. Los síntomas clave incluyen:

- Angustia excesiva antes o durante la separación de una figura de apego o del hogar.
- Preocupación excesiva por perder a las figuras de apego o por posibles daños que les puedan ocurrir.
- Preocupación excesiva por experimentar eventos que puedan llevar a la separación, como enfermedades o accidentes.
- Resistencia o rechazo persistente a ir a la escuela o a otros lugares debido al miedo a la separación.
- Pesadillas o temores relacionados con la separación.
- Quejas físicas recurrentes (por ejemplo, dolores de cabeza, dolores de estómago) cuando se produce o se anticipa la separación.
- Miedo o resistencia a estar solo/a en casa o sin figuras de apego cercanas.
- Necesidad constante de estar cerca de las figuras de apego cuando están presentes.
- Dificultad para conciliar o mantener el sueño sin la presencia de las figuras de apego.
- Síntomas de angustia intensa cuando se produce la separación o al anticiparla.

## **Trastorno de ansiedad generalizada**

Se caracteriza por ansiedad y preocupación excesiva y falta de control, además posee los siguientes síntomas clave:

- Dificultad para controlar la preocupación.
- Inquietud o sensación de estar atrapado o con los nervios de punta.
- Fácilmente fatigado.
- Dificultad para concentrarse o quedarse con la mente en blanco.
- Irritabilidad.
- La ansiedad, la preocupación o los síntomas físicos causan malestar clínicamente significativo o deterioro en lo social, laboral u otras áreas importantes del funcionamiento.

### **Trastorno de ansiedad social (fobia social)**

Se caracteriza por un miedo intenso o ansiedad en situaciones sociales donde existe la posibilidad de ser juzgado o avergonzado por los demás.

Los síntomas clave incluyen:

- Temor persistente a ser humillado, avergonzado o evaluado negativamente.
- Evitación o malestar significativo en situaciones sociales.
- Dificultades para establecer o mantener relaciones sociales.
- Ansiedad anticipatoria antes de las situaciones sociales.
- Reconocimiento de que el miedo es excesivo o irracional.

### **Trastorno de pánico**

Se caracteriza por la presencia de ataques de pánico recurrentes e inesperados. Los síntomas clave incluyen:

- Ataques de pánico recurrentes, que son períodos de miedo o malestar intensos que alcanzan su máxima expresión en minutos.
- Palpitaciones, sudoración, temblores, sensación de falta de aliento, opresión en el pecho, mareos, miedo a perder el control o a morir, entre otros síntomas físicos y cognitivos.
- Preocupación constante por tener más ataques de pánico.
- Cambios en el comportamiento para evitar los ataques de pánico o las situaciones que los desencadenan.



## Viabilidad

Se llevó a cabo un estudio de viabilidad siguiendo los lineamientos establecidos en la metodología IDEAL para determinar la utilidad y conveniencia del desarrollo del Sistema Experto (SE). Este estudio también nos permitirá reducir los problemas que podríamos enfrentar durante la construcción del SE.

Las siglas de la metodología IDEAL hacen referencia a:

- Identificación de las tareas
- Desarrollo de los prototipos
- Ejecución de la construcción del sistema integrado
- Actuación para conseguir el mantenimiento perfecto
- Lograr una adecuada transferencia tecnológica.

En este estudio se analizaron los aspectos de: plausibilidad de implementación, adecuación al contexto, éxito esperado y justificación del proyecto. El análisis completo puede encontrarse en [X Viabilidad.xlsx](#).

A continuación, se observa el resultado final obtenido tras el estudio de viabilidad, obteniéndose un valor **mayor a 6**, por lo tanto se concluye que **el SE es viable**.

Dimensión	Peso	Valores Intervalo				Peso*Valor			
Plausibilidad	8	7,452400107	7,884008597	8,345631909	8,694732561	59,61920086	63,07206878	66,76505527	69,55786048
Justificación	3	3,124682203	3,497563559	3,945021186	4,317902542	9,37404661	10,92877461	13,79796234	17,03421701
Adecuación	8	3,130551714	3,49811201	6,715045011	7,738101254	25,04441371	27,98489608	53,72036009	61,90481003
Éxito	5	4,924021657	6,105020469	7,304423856	8,079056302	24,62010828	30,52510235	36,52211928	40,39528151

Intervalo Resultado Final	4,944073728	5,521285075	7,116895708	7,870507043
Resultado Final	6,4	VIALE		

## Emparrillado

El emparrillado permite capturar y organizar el conocimiento experto de manera estructurada y formal, y representar eficientemente las reglas de un SE, ya que proporciona una visión clara de las condiciones y acciones asociadas, además, facilitando el proceso de inferencia, ya que el SE puede buscar rápidamente las condiciones que se cumplen y aplicar las acciones correspondientes según lo definido en el emparrillado.

Consiste en: identificación de los elementos, identificación de las características, diseño de la parrilla, formalización y, finalmente, interpretación de los resultados. Veamos, para este caso, cada uno de estos pasos.

Elementos:

- Ansiedad por separación
- Ansiedad generalizada
- Fobia social
- Trastorno de pánico

Características:

- Angustia
- Apego
- Dificultad para conciliar sueño
- Dificultad para sociabilizar

### Diseño de la parrilla

	<b>Ansiedad por separación</b>	<b>Ansiedad generalizada</b>	<b>Fobia social</b>	<b>Trastorno de pánico</b>
<b>Angustia</b>	5	5	2	4
<b>Apego</b>	5	2	1	1
<b>Dificultad para respirar</b>	2	5	2	5
<b>Miedo irracional</b>	3	5	5	4
<b>Temor repentino</b>	2	2	1	5
<b>Problemas para conciliar sueño</b>	5	5	1	1
<b>Dificultad para sociabilizar</b>	1	1	5	2

## Matrices de distancias y opuestos

Para obtener las matrices de distancias, tanto para la clasificación de elementos como para la de características, se calculó la distancia entre elementos sumando las diferencias absolutas de los valores asignados a cada característica.

A continuación, se muestra un ejemplo del cálculo de la distancia entre "*Ansiedad por separación*" y "*Ansiedad generalizada*":

$$\begin{aligned}
 = & |(Angustia, Ansiedad por separación) - (Angustia, Ansiedad generalizada)| + \\
 & |(Apego, Ansiedad por separación) - (Apego, Ansiedad generalizada)| + \\
 & |(Dificultad para respirar, Ansiedad por separación) - (Dificultad para respirar, Ansiedad generalizada)| + \\
 & |(Miedo irracional, Ansiedad por separación) - (Miedo irracional, Ansiedad generalizada)| + \\
 & |(Temor repentino, Ansiedad por separación) - (Temor repentino, Ansiedad generalizada)| + \\
 & |(Problemas para conciliar sueño, Ansiedad por separación) - (Problemas para conciliar sueño, Ansiedad generalizada)| + \\
 & |(Dificultad para sociabilizar, Ansiedad por separación) - (Dificultad para sociabilizar, Ansiedad generalizada)|
 \end{aligned}$$

Esto nos dará como resultado las siguientes matrices de distancia:

Matriz de distancias de elementos				
	Ansiedad por separación	Ansiedad generalizada	Fobia social	Trastorno de pánico
Ansiedad por separación		8	18	17
Ansiedad generalizada	8		16	11
Fobia social	18	16		13
Trastorno de pánico	17	11	13	

Matriz de distancias de características							
	Angustia	Apego	Dificultad para respirar	Miedo irracional	Temor repentino	Problemas para conciliar sueño	Dificultad para sociabilizar
Angustia		7	4	5	8	4	13
Apego	7		11	12	7	3	10
Dificultad para respirar	4	11		5	4	8	11
Miedo irracional	5	12	5		9	9	8
Temor repentino	8	7	4	9		10	9
Problemas para conciliar sueño	4	3	8	9	10		13
Dificultad para sociabilizar	13	10	11	8	9	13	

Para calcular la matriz de distancias de características opuestas, primero generamos una matriz de opuestos utilizando los siguientes valores:

Matriz de opuestos					
	Ansiedad por separación	Ansiedad generalizada	Fobia social	Trastorno de pánico	
No angustia	1	1	4	2	Angustia
No apego	1	4	5	5	Apego
No dificultad para respirar	4	1	4	1	Dificultad para respirar
No miedo irracional	3	1	1	2	Miedo irracional
No temor repentino	4	4	5	1	Temor repentino
No problemas para conciliar sueño	1	1	5	5	Problemas para conciliar sueño
No dificultad para sociabilizar	5	5	1	4	Dificultad para sociabilizar

Una vez obtenida la matriz de valores opuestos, procedemos a calcular la matriz de distancias de características opuestas de la misma manera que se explicó anteriormente.

Matriz de distancias de características (opuestos)							
	No angustia	No apego	No dificultad para respirar	No miedo irracional	No temor repentino	No problemas para conciliar sueño	No dificultad para sociabilizar
Angustia		9	10	9	8	12	1
Apego	9		5	4	7	13	6
Dificultad para respirar	10	5		9	10	8	5
Miedo irracional	9	4	9		5	7	6
Temor repentino	8	7	10	5		6	7
Problemas para conciliar sueño	12	13	8	7	6		3
Dificultad para sociabilizar	1	6	5	6	7	3	

Se puede visualizar el emparrillado y las matrices en [Emparrillado](#).

Utilizando las matrices de distancias, se pueden crear tres tipos de árboles ordenados por distancias mínimas, por distancias máximas o por distancias medias.

Para nuestro análisis, nos enfocaremos en construir el árbol ordenado por distancias mínimas, tanto para la matriz de distancias de elementos como para la matriz de distancias de características.

Mediante el emparrillado y las matrices de distancias, podremos visualizar y analizar las relaciones de proximidad entre elementos y características. El árbol ordenado por distancias mínimas proporciona una representación jerárquica de los elementos, basada en sus similitudes y distancias mínimas.

## Matriz de distancias de elementos

Se detallan los pasos a seguir para evaluar una matriz por distancias mínimas de elementos:

1. Primero identificamos el valor mínimo de la matriz. En este caso el valor es 8.

Matriz de distancias de elementos				
	Ansiedad por separación	Ansiedad generalizada	Fobia social	Trastorno de pánico
Ansiedad por separación		8	18	17
Ansiedad generalizada	8		16	11
Fobia social	18	16		13
Trastorno de pánico	17	11	13	

2. Estos elementos ("*Ansiedad por separación*" y "*Ansiedad generalizada*") se reemplazan por un nuevo elemento, formado por la conjunción de ambos. En este caso "*Ansiedad por separación - Ansiedad generalizada*".
3. Se vuelve a calcular la distancia de este nuevo elemento con los demás elementos de la matriz. Para lo cual se buscará la mínima distancia entre cada uno de los integrantes del nuevo elemento con los restantes elementos.
4. La matriz resultante:

	Ansiedad por separación + generalizada	Fobia social	Trastorno de pánico
Ansiedad por separación + generalizada		16	11
Fobia social	16		13
Trastorno de pánico	11	13	

Este procedimiento se debe repetir hasta que no queden elementos en la matriz. En este caso, el nuevo mínimo se encuentra en la intersección de “*Ansiedad por separación + generalizada*” y “*Trastorno de pánico*”. Como nueva matriz queda:

Matriz de distancias de elementos		
	Ansiedad por separación + generalizada + trastorno de pánico	Fobia social
Ansiedad por separación + generalizada + trastorno de pánico		13
Fobia social	13	

### Matriz de distancias de características

Para obtener el árbol ordenado de características es el mismo proceso que para los elementos.

En primer lugar, identificamos el valor mínimo en la matriz, que en este caso es 1.

Matriz de distancias mínimas							
	No C1	No C2	No C3	No C4	No C5	No C6	No C7
No C1		7	4	5	8	4	1
No C2	7		5	4	7	3	6
No C3	4	5		5	4	8	5
No C4	5	4	5		5	7	6
No C5	8	7	4	5		6	7
No C6	4	3	8	7	6		3
No C7	1	6	5	6	7	3	

Los elementos correspondientes a ese mínimo, “No C1” y “No C7”, se reemplazan por un nuevo elemento formado por la conjunción de ambos, en este caso “No C1 - No C7”.

Luego, calculamos la distancia de este nuevo elemento con los demás elementos de la matriz, encontrando la mínima distancia entre cada integrante del nuevo elemento y los elementos restantes.

La matriz resultante:

	No C1 - No C7	No C2	No C3	No C4	No C5	No C6
No C1 - No C7		6	4	5	7	3
No C2	6		5	4	7	3
No C3	4	5		5	4	8
No C4	5	4	5		5	7
No C5	7	7	4	5		6
No C6	3	3	8	7	6	

Este procedimiento se repite hasta que no queden elementos en la matriz. En el siguiente paso, el nuevo mínimo se encuentra en la intersección de "No C2" y "No C6". La matriz se actualiza de la siguiente manera:

	No C1 - No C7	No C2 - No C6	No C3	No C4	No C5
No C1 - No C7		3	4	5	7
No C2 - No C6	3		5	4	6
No C3	4	5		5	7
No C4	5	4	5		4
No C5	7	6	5	5	

Volvemos a realizar el procedimiento, y como mínimo tenemos "No C1 - No C7" y "No C2 - No C6". Quedando la matriz actualizada:



	(No C1 - No C7) - (No C2 - No C6)	No C3	No C4	No C5
(No C1 - No C7) - (No C2 - No C6)		4	4	6
No C3	4		5	5
No C4	4	5		5
No C5	6	5	5	

Una vez más, realizamos el procedimiento y encontramos que los mínimos son "(No C1 - No C7) - (No C2 - No C6)" y "No C3". La matriz se actualiza nuevamente:

	(No C1 - No C7) - (No C2 - No C6) - No C3	No C4	No C5
(No C1 - No C7) - (No C2 - No C6) - No C3		4	5
No C4	4		5
No C5	5	5	

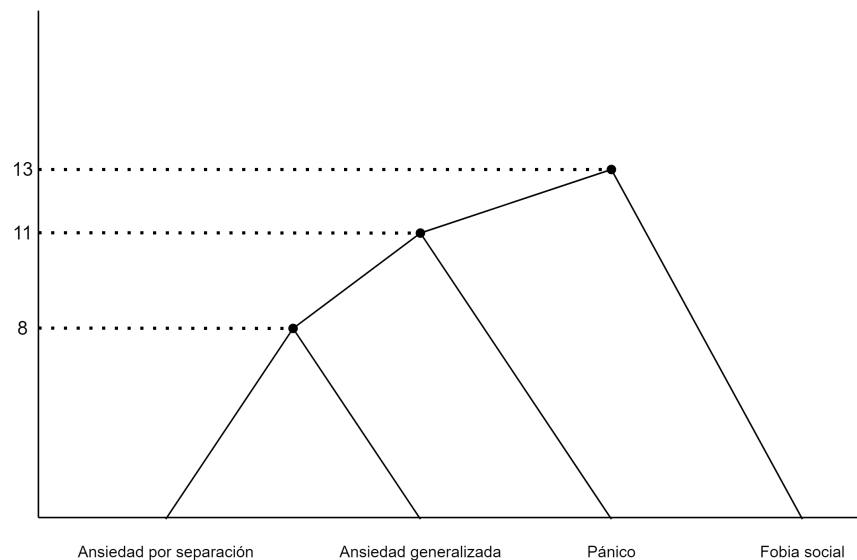
Continuamos con el procedimiento y determinamos que el nuevo mínimo es la intersección de "(No C1 - No C7) - (No C2 - No C6) - No C3" y "No C4". La matriz de distancias mínimas queda así:

Matriz de distancias mínimas		
	(No C1 - No C7) - (No C2 - No C6) - No C3 - No C4	No C5
(No C1 - No C7) - (No C2 - No C6) - No C3 - No C4		5
No C5	5	

En la siguiente sección se van a representar los valores mínimos obtenidos en los árboles ordenados.

## Interpretación

Observemos, a continuación, el árbol de clasificación de elementos que construimos a partir de evaluar la matriz de elementos por distancias mínimas.

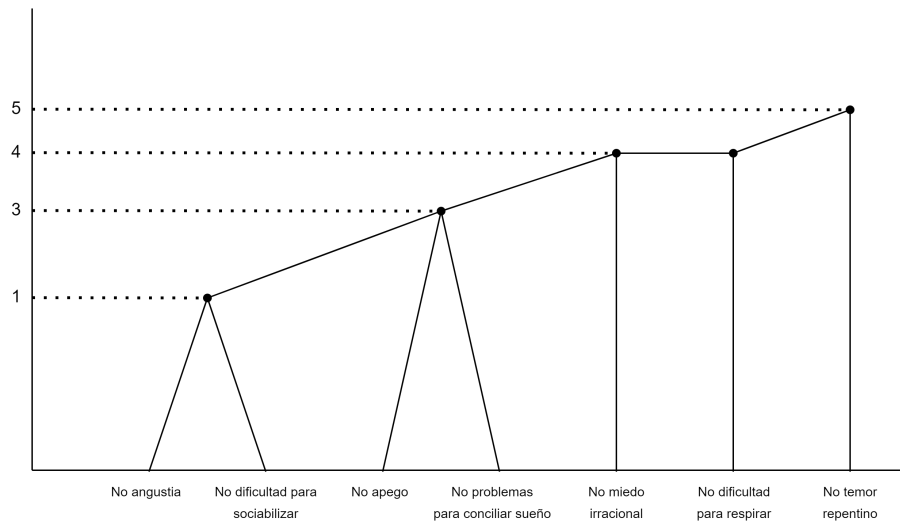


Árbol de clasificación de elementos

Podemos identificar tres grupos bien diferenciados: un primer grupo que consiste del trastorno de ansiedad por separación y el de ansiedad generalizada, un segundo grupo que consiste sólo del trastorno de pánico y un tercer grupo en el que se encuentra el trastorno de fobia social.

Por otro lado, puede observarse que la ansiedad por separación y la ansiedad generalizada se asemejan mucho, lo cual tiene sentido ya que a pesar de ser dos trastornos muy distintos, tienen un gran parecido en síntomas, a excepción de que la ansiedad generalizada tiene una mayor somatización (afectando fuertemente a la respiración del paciente) e implicando una mayor tendencia a los miedos irracionales recurrentes.

Ahora, veamos qué podemos deducir de la clasificación de características.



Árbol de clasificación de características.

No se encuentran diferencias significativas entre la no angustia (o alegría/paz) y facilidad para sociabilizar, así como tampoco se encuentran grandes diferencias entre el desapego y la facilidad para conciliar el sueño. Luego, estos dos grupos se diferencian bastante entre sí, así como también del no miedo irracional, la no dificultad para respirar y el no temor repentino.

## Desarrollo de prototipos

Esta etapa nos permite comprender el dominio del problema y la terminología utilizada. Nos permite establecer un marco inicial o mapa mental del dominio de la aplicación. Este proceso implica estructurar los conocimientos adquiridos.

## Diccionario de conceptos

El diccionario de conceptos nos permite definir los conceptos relevantes sacados del dominio del problema.

Concepto	Funcion	Sinonimo	Atributos	Derivado de
Trastorno psicológico	Identificar el tipo de trastorno psicológico basado en los síntomas del paciente	Condición	Ansiedad por separación, ansiedad generalizada, ansiedad social, pánico	Síntomas
Síntomas	Identificar las características que diferencian distintos los trastornos psicológicos	Manifestaciones	Angustia, apego, dificultad para respirar, miedo irracional, temor repentino, problemas para conciliar sueño, dificultad para sociabilizar	Trastorno psicológico
Antecedentes familiares psicológicos	Identificar el tipo de trastorno psicológico basado en antecedentes familiares	Genética	Sí, No	Trastorno psicológico
Diagnóstico psicológico previo	Identificar el tipo de trastorno psicológico basado en diagnósticos psicológicos previos	Historial	Sí, No	Trastorno psicológico
Paciente	Persona a la cual se le asignará un diagnóstico	Individuo en tratamiento	-	-

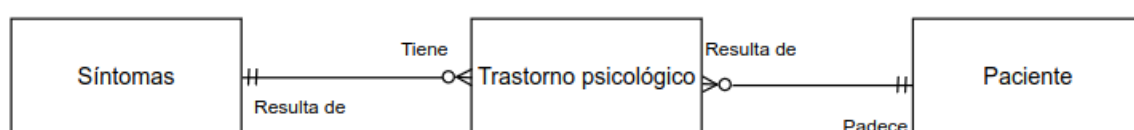
## Tabla concepto – atributo – valor

Esta tabla nos proporciona una visualización de la relación entre cada concepto y sus atributos. Además, nos brinda información sobre los tipos de datos y los valores que pueden tomar.

Concepto	Atributo	Valor
Síntomas	Angustia	1-5
	Apego	1-5
	Dificultad para respirar	1-5
	Miedo irracional	1-5
	Temor repentino	1-5
	Dificultad para conciliar el sueño	1-5
	Dificultad para sociabilizar	1-5
Trastorno psicológico	Tipo de trastorno	Ansiedad por separación
		Ansiedad generalizada
		Ansiedad Social
		Pánico
Antecedentes familiares psicológicos	Existencia de antecedentes	Sí
		No
Diagnóstico psicológico previo	Existencia de diagnósticos previos	Sí
		No

## Mapa de relaciones

El mapa de relaciones nos permite visualizar las relaciones entre los distintos conceptos previamente definidos.



## Tabla de decisión

En la tabla de decisión, se puede observar las características asociadas a cada condición de los atributos, así como las acciones recomendadas en función de los trastornos psicológicos identificados.

Condición	R1	R2	R3	R4
Angustia	5	5	2	4
Apego	5	2	1	1
Dificultad para respirar	2	5	2	5
Miedo irracional	3	5	5	4
Temor repentino	2	2	1	5
Problemas para conciliar sueño	5	5	1	1
Dificultad para sociabilizar	1	1	5	2
Acción				
Trastorno psicológico	Ansiedad por separación	Ansiedad generalizada	Ansiedad social	Pánico

## Pseudo-reglas

El razonamiento generado por el experto se define a través de las siguientes reglas:

### Regla 1

Nombre de la regla: R1 – Ansiedad por separación

Si	Angustia	5
	Apego	5
	Dificultad para respirar	2
	Miedo irracional	3
	Temor repentino	2
	Problemas para conciliar sueño	5
	Dificultad para sociabilizar	1
Entonces	Ansiedad por separación	

### Regla 2

Nombre de la regla: R2 – Ansiedad generalizada

Si	Angustia	5
	Apego	2
	Dificultad para respirar	5
	Miedo irracional	5
	Temor repentino	2
	Problemas para conciliar sueño	5
	Dificultad para sociabilizar	1
Entonces	Ansiedad generalizada	

### Regla 3

Nombre de la regla: R3 – Fobia social

Si	Angustia	2
	Apego	1
	Dificultad para respirar	2
	Miedo irracional	5
	Temor repentino	1
	Problemas para conciliar sueño	1
	Dificultad para sociabilizar	1
Entonces	Fobia social	

### Regla 4

Nombre de la regla: R4 – Trastorno de pánico

Si	Angustia	4
	Apego	1
	Dificultad para respirar	5
	Miedo irracional	4
	Temor repentino	5
	Problemas para conciliar sueño	1
	Dificultad para sociabilizar	2
Entonces	Trastorno de pánico	



## Identificación de inferencias

Utilizando la identificación de inferencias, aplicamos las pseudo-reglas mencionadas previamente para generar las respuestas basadas en el razonamiento lógico, tanto para el razonamiento deductivo como para la toma de decisiones.

- Si (cantidad de síntomas con valor mayor > 2) > 2 :
  - Si angustia == 5:
    - Si apego > 3:
      - ANSIEDAD POR SEPARACIÓN
    - Si dificultad para respirar > 3 o problemas para conciliar sueño > 3:
      - ANSIEDAD GENERALIZADA
    - Si antecedentes genéticos:
      - ANSIEDAD GENERALIZADA
    - Else:
      - NO HAY DIAGNÓSTICO
  - Si angustia > 2:
    - Si dificultad para respirar > 3 o temor repentino > 3 o diagnóstico previo:
      - TRASTORNO DE PÁNICO
    - Else:
      - NO HAY DIAGNÓSTICO
  - Else:
    - Si miedo irracional > 3 o dificultad para sociabilizar > 3:
      - ANSIEDAD SOCIAL
    - Else:
      - NO HAY DIAGNÓSTICO

## Implementación del sistema

El desarrollo de nuestro Sistema Experto se encuentra en el [repositorio de Github](#).

## Conclusión

En este trabajo práctico final, se planteó el desarrollo de un sistema experto para la detección de trastornos de ansiedad. Después de analizar alternativas y considerar la viabilidad del proyecto, se tomó la decisión de enfocarse en el diagnóstico de trastornos de ansiedad debido a su relevancia y complejidad.

Se reconoció que la salud mental es un tema de gran importancia en la actualidad, y la detección temprana de trastornos psicológicos puede ser crucial para brindar un tratamiento adecuado y mejorar la calidad de vida de los pacientes. Se destacó que un sistema experto no pretende reemplazar a un profesional de la salud mental, sino que se concibe como una herramienta de apoyo al diagnóstico.

Lecciones aprendidas:

- **Importancia de la salud mental:** El trabajo práctico permitió profundizar en la importancia de la salud mental y la detección temprana de trastornos psicológicos. Se adquirió conciencia de la necesidad de abordar adecuadamente estos problemas y brindar apoyo a los profesionales de la salud mental.
- **Sistemas expertos:** Se aprendió sobre el concepto y la utilidad de los sistemas expertos en el campo de la salud. Se comprendió que estos sistemas pueden ser herramientas valiosas para el apoyo al diagnóstico, pero es fundamental reconocer que no reemplazan la experiencia y el juicio clínico de los profesionales.

Como conclusión, este trabajo práctico nos brindó la oportunidad de adquirir conocimientos y comprender mejor el desarrollo de sistemas expertos en el ámbito de la salud mental. Reflexionamos sobre la importancia de colaborar con expertos en salud mental y utilizar las herramientas adecuadas para construir una herramienta valiosa que facilite la detección temprana y el diagnóstico preciso de los trastornos de ansiedad.

## **Bibliografía**

- American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (5th ed.). American Psychiatric Publishing.